no ab

BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 10 Campinas, Agôsto de 1950 N.º 8

SUMÁRIO

Pág.

ENLATAMENTO DO MILHO DOCE 213
ARI DE A. VEIGA

EFEITO DO NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO NA ADUBAÇÃO DA BATATINHA — *Solanum tuberosum* L.... 221
O. J. BOOCK e J. B. DE CASTRO

ÉPOCA DE SEMEAÇÃO DA GUAXIMA 235
J. C. MEDINA

Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo
Departamento da Produção Vegetal
CAIXA POSTAL 28 — CAMPINAS
Estado de São Paulo — Brasil

DEPARTAMENTO DA PRODUÇÃO VEGETAL

DIRETOR GERAL: — Teodureto de Camargo

Divisão de Experimentação e Pesquisas

INSTITUTO AGRONÔMICO

DIRETOR: — C. A. Krug

SUBDIVISÕES

SUBDIVISÃO DE GENÉTICA: — A. Carvalho (substituto).

Secção de Genética: — A. Carvalho, A. S. Costa, C. S. Novais Antunes, H. Antunes Filho, M. J. Purchio, E. B. Germeck, M. P. Penteado, C. Marozzi.

Secção de Citologia: — A. J. T. Mendes, C. H. T. Mendes, Dixier M. Medina.

Secção de Introdução de Plantas Cultivadas: — L. A. Nucci (substituto).

SUBDIVISÃO DE HORTICULTURA: — S. Moreira.

Secção de Citricultura e Plantas Tropicais: — S. Moreira, J. Ferreira da Cunha, O. Galli, J. Soubihe Sobrinho.

Secção de Olericultura e Floricultura: — O. de Toledo Prado, L. de Sousa Camargo, S. Alves.

Secção de Viticultura e Frutas de Clima Temperado: —J. R. A. Santos Neto, O. Rigitano, O. Zardeto de Toledo, P. V. C. Bittencourt, J. B. Bernardi, E. P. Guião.

SUBDIVISÃO DE PLANTAS TÊXTEIS: — I. Ramos, O. S. Neves (substituto).

Secção de Algodão: — I. Ramos, O. S. Neves (substituto), V. Schmidt, H. de Castro Aguiar, E. S. Martinelli, P. A. Cavaleri.

Secção de Plantas Fibrosas Diversas: — J. Vizioli, J. C. Medina, F. A. Correia, G. de Paiva Castro.

SUBDIVISÃO DE ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS: — C. A. Krug, assistido por S. Moreira.

BRAGANTIA

Redação Técnica: A. Carvalho e A. Pais de Camargo.
Redação: B. Cavalcante Pinto e Ciro Alves Mourão.

Assinatura anual, Cr$ 50,00. — Para engenheiros agrônomos, 50% de abatimento.

Tôda correspondência deve ser dirigida à Redação de BRAGANTIA —Caixa postal 28. CAMPINAS — Est. de São Paulo — BRASIL.

BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 10 Campinas, Agôsto de 1950 N.º 8

ENLATAMENTO DO MILHO DOCE

OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

ARI DE A. VEIGA (1)
Engenheiro agrônomo, Secção de Tecnologia Agrícola, Instituto Agronômico de Campinas

1 - INTRODUÇÃO

Os estudos relacionados com o milho doce, feitos pelo Instituto Agronômico de Campinas (1) e pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" de Piracicaba (2), têm demonstrado que o cultivo dessa forma de milho é viável no Estado de São Paulo. A utilização comercial do milho doce se acha, no entanto, relacionada com o problema tecnológico do seu enlatamento.

Vários autores têm-se preocupado com a preservação do milho doce pelo enlatamento, desenvolvendo processos para melhorar a conservação do produto. Assim, Bigelow e Miller (3), estudando a descoloração do milho enlatado, mostraram que o escurecimento uniforme do conteúdo é devido à formação do sulfito de cobre, e que o depósito negro das placas estanhadas, bem como as partículas de sulfito que escurecem o produto com as pontilhações negras, são formados de sulfito de ferro. Bitting (4) determinou que, pelo emprêgo de temperatura moderada, por um período de tempo relativamente longo, melhores resultados são obtidos na exaustão dos produtos enlatados do que submetendo-os a um curto período de tempo e a uma temperatura elevada. Assim foi determinado que uma exaustão a 82°C, por dez minutos, é mais satisfatória do que por quatro minutos a 100°C. Bohart (5), usando um esmalte especial para revestimento das latas destinadas ao enlatamento do milho doce, resolveu, de maneira bastante eficaz, o problema do escurecimento do milho. O mesmo esmalte contribui para melhor preservar outros alimentos também propensos a formarem o H_2S durante a esterilização. Culpepper e Magoon (6) utilizaram um teste de pressão para medir a rigidez do milho e determinar a conveniência para o enlatamento. Chenoweth (7) chegou à conclusão de que, pràticamente, tôdas as bactérias ativas são controladas pela temperatura de 100°C, quando prolongadas por alguns minutos. Os esporos de algumas espécies resistem, porém, a essa temperatura, por muitas horas, sendo essa resistência a causa de muitos prejuízos nas fábricas enlatadoras. Concluiu também que o aproveitamento comercial

(1) O autor agradece ao Dr. Clóvis Brito, superintendente das "Fábricas Peixe „ que proporcionou meios para a execução dos trabalhos, e aos engenheiros agrônomos Luis Paolieri e Mário Purcchio, a colaboração emprestada.

do milho, pelo enlatamento, pode ser efetuado por dois métodos : um dêles, praticado primeiramente em Maine, pelo qual o produto final se apresenta com a textura de um creme e, outro, conhecido como processo de Maryland, onde o milho é retirado das espigas sem raspagem e conservado numa salmoura fraca. Cruess (8) cita um terceiro método em que se utilizam facas especiais, de modo que se obtenha um produto com a aparência agradável de milho "desnatado".

Entre nós, pouco se sabe a respeito dos melhores processos de enlatamento do produto. Por êsse motivo, uma série de ensaios foi efetuada, a fim de se determinarem os melhores processos de preservação para as nossas condições, com o objetivo de se poder industrializar o milho doce aqui produzido. Os ensaios foram feitos, na sua fase inicial, nos laboratórios do Instituto Agrônomico e, depois, foram prosseguidos na fábrica de doces Sul-América, em São Paulo.

O presente trabalho se refere aos resultados preliminares obtidos nesses ensaios e sôbre alguns dados analíticos após um período de três anos de conservação do produto enlatado.

2 - MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizadas, nos ensaios, espigas de milho doce da variedade "Paulista", fornecidas pela Secção de Genética dêste Instituto. A colheita foi feita em tempo sêco, pela manhã, e a sua manipulação foi sempre efetuada no dia da colheita.

No processo do enlatamento, foram realizadas as seguintes operações sucessivas : *a*) retirada das palhas e dos estilos ; *b*) lavagem e branqueamento rápido, a vapor, das espigas ; *c*) retirada das sementes ; *d*) esterilização rápida do milho e das latas ; *e*) enchimento das latas com as soluções preservativas ; *f*) exaustão do conteúdo total nas latas abertas ; *g*) fechamento hermético, à máquina ; *h*) esterilização final.

Eliminadas as palhas e feita a limpeza com auxílio de facas inoxidáveis, as espigas foram colocadas em recipientes exaustores, dotados de serpentinas para aquecimento a vapor, aí permanecendo, para rápido branqueamento, durante cinco a sete minutos. Com auxílio de uma escumadeira, as espigas foram levadas, imediatamente, a um tacho contendo água fria, prèviamente esterilizada pela fervura. Depois, os grãos de milho foram retirados manualmente, utilizando-se as facas inoxidáveis. Essa foi a fase mais demorada, por ter sido efetuada à mão. O emprêgo da máquina, além de trazer grande economia em tempo, possibilitará a obtenção de um material mais uniforme e mais apropriado para o enlatamento. À medida que os grãos eram removidos das espigas, eram ràpidamente colocados em latas de doze litros de capacidade, encerrando dez litros de água fria prèviamente fervida. O material residual, como restos de estilos, etc., ia-se separando dos grãos de milho e passando à superfície da água durante essa última operação. Com auxílio de uma pequena pá de madeira, o milho foi agitado constantemente e o material celulósico removido. Renovando de quatro a seis vêzes a água, conseguimos o aspecto desejado para o produto a ser enlatado.

Os grãos de milho, após êsse tratamento preliminar, foram transportados a uma caldeira bem limpa, aquecida a vapor, sendo aí submetidos a ligeira

QUADRO 1.—Resultados analíticos, na substância original, em amostras de milho doce preservadas por diferentes métodos após três anos de enlatamento

Tratamentos			Observações organolépticas			Acidez em NaOH		Açúcares totais em glicose	Amido	Matéria azotada Nx6,25	Matéria graxa	Umid. total	Cinza	Celulose
Veículo	Esterilização	N.º da lata	Odor	Sabor	Aspecto	Em 100g da substância original	Em 100cm3 do veículo							
						g	g	%	%	%	%	%	%	%
1 – Cloreto de sódio a 4%	Autoclave	1	Normal	Regular	Normal	0,035	0,035	0,56	11,38	2,86	0,74	81,10	0,88	0,87
		2	Normal	Regular	Normal	0,035	0,035	0,51	10,11	2,90	0,65	80,52	1,35	0,54
		24	Normal	Regular	Normal	0,045	0,032	0,48	7,93	2,05	0,56	86,02	1,04	0,46
	Banho-maria	3	Alterado	Desagradável	Ruim	0,017	0,071	0,67	2,60	1,13	0,46	94,04	0,60	0,25
		4	Normal	Regular	Normal	0,075	0,072	0,65	9,17	2,57	0,72	83,03	1,56	0,55
		21	Alterado	Azêdo	Regular	0,052	0,064	1,34	8,78	2,75	0,96	83,65	1,28	0,63
		22	Normal	Regular	Normal	0,071	0,064	0,49	10,38	2,89	0,83	81,19	1,79	0,55
		23	Normal	Regular	Normal	0,083	0,040	0,73	11,21	2,89	0,76	80,12	1,45	0,61
2 – Cloreto de sódio a 2% com sacarose a 2%	Autoclave	5	Normal	Ótimo	Normal	0,044	0,032	0,46	9,83	2,75	0,76	82,30	0,99	0,55
		6												
	Banho-maria	7												
		8												
3 – Sacarose a 4%	Autoclave	9	Normal	Bom	Normal	0,034	0,032	1,06	10,39	2,66	0,53	81,36	0,43	0,55
		10	Normal	Bom	Normal	0,067	0,029	1,01	9,96	2,69	0,59	82,40	0,26	0,57
	Banho-maria	11												
		12	Normal	Ruim	Regular	0,066	0,082	1,92	10,17	2,84	0,85	81,05	0,23	0,54
4 – Água quente	Auto clave	13	Normal	Ótimo	Normal	0,043	0,035	0,79	11,41	3,05	0,71	81,57	0,27	0,56
		14	Normal	Ótimo	Normal	0,035	0,035	0,69	10,12	2,74	0,72	83,04	0,31	0,57
	Banho-maria	15												
		16	Normal	Ruim	Normal	0,069	0,067	0,67	9,76	2,80	0,73	83,14	0,30	0,62
5 – Nenhum	Autoclave	17	Normal	Bom	Normal	0,055	0,048	0,93	10,65	3,04	0,88	81,55	0,38	0,59
		18	Normal	Bom	Normal	0,058	0,040	0,85	9,86	2,74	0,88	82,44	0,35	0,59
	Banho-maria	19	Alterado	Desagradável	Ruim	0,146	0,120	1,92	9,65	3,46	0,85	82,42	0,21	0,59
		20	Normal	Regular	Normal	0,069	0,064	0,89	9,30	2,85	0,70	83,15	0,44	0,56

fervura. Assim que a água entrou em ebulição, desligou-se o vapor e as sementes aí permaneceram a 80-88°C, até o momento do enchimento das latas para o acondicionamento definitivo.

Ao mesmo tempo em que se fazia essa esterilização rápida do milho, as latas também eram submetidas à ação do vapor, por 15 a 20 minutos. O interior das latas era todo revestido do esmalte ou verniz apropriado, para evitar o escurecimento do produto e outros estragos por corrosão devido à acidez excessiva.

Com auxílio de um funil e escumadeira, foi feito o enchimento das latas até dois a três centímetros da superfície. Imediatamente, para não perder o calor da esterilização preliminar, as latas foram cheias inteiramente com diferentes soluções especificadas no quadro 1.

Conduzidas aos tanques de exaustão (banho-maria industrial), as latas aí permaneceram, após ligar o vapor, à temperatura de 86-88°C, durante 15 a 20 minutos. Com ajuda de um bastonete de vidro, procuramos eliminar, por meio de constante agitação, todo o ar contido no interior das latas. Depois, abrindo-se a válvula de escape do vapor, a temperatura foi controlada para 96°C, por mais 5 a 10 minutos. Após o enchimento com as soluções especificadas no quadro 1, procedemos ao fechamento hermético das latas, utilizando a máquina apropriada para êsse fim. A esterilização final em autoclave foi efetuada sob pressão a 7-14 libras, durante uma hora. A esterilização em banho-maria foi efetuada pelo aquecimento a vapor, durante duas horas. Apenas as latas números 21 e 22 permaneceram por um período de uma hora nesse banho-maria.

Os métodos de análises que empregamos são os adotados em nossas instituições oficiais (**9**). Essas análises foram efetuadas quando os enlatados de milho doce contavam três anos de conservação, e os resultados analíticos figuram no quadro 1. Tendo ficado algumas latas na fábrica, para contrôle local, deixam de figurar seus resultados analíticos no respectivo quadro.

3 - RESULTADOS OBTIDOS

Levando em conta os resultados analíticos mencionados no quadro 1 e as propriedades organolépticas das respectivas amostras, conclui-se que as de números 2,5,9,10,13,14,17 e 18 foram as melhores. Nessas amostras verificou-se que : *a*) o teor médio em acidez, para um milho doce enlatado próprio para o consumo, deve ser de 0,04 gramas de NaOH (ou 1 cm^3 de álcali normal) por 100 gramas da substância original ; *b*) o teor médio em acidez para o líquido preservativo do milho doce enlatado deve ser de 0,036 gramas de NaOH por 100 cm^3 da solução.

As amostras números 1 e 2 (conservadas em solução de NaCl a 4%) se apresentaram normais para o consumo, quanto à acidez, e as de números 3 e 4, idênticamente preservadas, se apresentaram fora dêsse teor provável, denunciando uma alteração do produto. Com maior evidência devemos desprezar a de número 19, já considerada alterada por suas propriedades organolépticas, pois o seu teor ácido corresponde, respectivamente, a 0,120

e 0,146 gramas de NaOH (quantidades bem superiores àquelas percentagens médias de 0,36 e 0,046 gramas) para a solução de preservação e para a substância original.

A média dos diversos constituintes químicos das melhores amostras de milho doce enlatado, determinada para 100 gramas da substância original, foi a seguinte :

Composição	*Valores médios*
Acidez	1 cm3 de álcali N
Matéria azotada	2,82 g
Matéria graxa	0,72 g
Matéria fibrosa	0,56 g
Matéria amilácea	10,29 g
Açúcares redutores em glicose	0,77 g
Umidade total	81,00 g

Dêsses teores médios, apresentados pelas melhores amostras, afastam-se a amostra número 3, que apresentou 1,13% em matéria azotada, e a de número 19, com 3,46%. Essas amostras foram preservadas pelo processo de esterilização em banho-maria (quadro 1). Numa comparação das amostras número 1 a 4, verifica-se que as de números 1 e 2, esterilizadas em autoclave, se apresentaram normais em suas propriedades organolépticas e também apresentaram teores próximos das médias acima especificadas (quadro 1). As de números 3 e 4, esterilizadas em banho-maria por duas horas a 100°C, não se comportaram igualmente. A de número 3 mostrou-se prejudicada, com relação ao odor e sabor e também quanto à apresentação do produto (quadro 1). A de número 4, conquanto de aspecto e odor normais, mostrou-se com um sabor levemente azêdo. As diferenças na acidez, bem como a alteração nas propriedades organolépticas e apresentação do produto são visíveis no confronto de seus constituintes químicos com os das melhores amostras. Somos levados, assim, a concluir que a esterilização em autoclave é preferível à esterilização em banho-maria.

Ao contrário do que se esperava, verificou-se, pelas amostras números 9 e 10 (conservadas em solução a 4% de açúcar e tratadas em autoclave), que o paladar, quando da abertura das latas, se aproximava, em muito, ao do milho doce natural. Essas amostras não se mostraram demasiadamente adocicadas ; nelas foi observada a relação 1 : 1, isto é, 180 gramas de água para 180 gramas de milho.

As amostras de números 13 e 14 se mostraram tão apreciadas quanto as de números 9 e 10, embora menos adocicadas. Se houver preferência para um milho mais doce, o tratamento com a solução açucarada será o mais aconselhado.

Para o mesmo processo de preservação, isto é, conservação apenas em água prèviamente fervida, chega-se a um resultado insatisfatório, quando se faz a esterilização em banho-maria ao invés de se usar a autoclave, não só porque se obtém um sabor menos agradável, como também porque o teor em acidez se torna mais elevado.

Uma grande vantagem do tratamento conservação apenas em água prèviamente fervida correspondente às amostras de números 13 e 14, é a possibilidade de se poder adaptar o sabor do produto enlatado ao sabor preferido pelo consumidor, seja pela adição do sal ou pela adição do açúcar.

Quanto ao tratamento da amostra número 17, conservação do milho natural de modo natural, sem adição de água, e com esterilização em autoclave, o resultado foi satisfatório, sendo mesmo um dos bons tratamentos para o enlatamento do milho doce. O mesmo tratamento, porém, como aconteceu nos casos anteriores, não deu resultado satisfatório quando se fêz a esterilização em banho-maria.

4 - RESUMO E CONCLUSÕES

Pelas experiências de enlatamento do milho doce e respectivas análises químicas e organolépticas do produto, após três anos de conservação, chegou-se às seguintes conclusões, em caráter preliminar :

1) Para a conservação do milho doce em latas, constatamos como satisfatórios os tratamentos seguintes :

a) conservação em água prèviamente fervida e esterilização em autoclave, durante uma hora, a uma pressão de 7 a 14 libras ;

b) conservação em uma solução de 4% de açúcar e igual processo de esterilização em autoclave ;

c) conservação em uma solução de 2% de açúcar e 2% de sal e igual processo de esterilização pela autoclave.

2) A conservação de milho doce, apenas pela esterilização em autoclave, sem adição de quaisquer ingredientes de preservação, mesmo de água, bem como a conservação em solução de 4% de NaCl, são métodos aconselháveis para o enlatamento. Classificamo-los, porém, como inferiores aos outros métodos citados.

3) Os processos de conservação nos quais se utiliza o banho-maria (aquecimento a vapor), por duas horas de tratamento, não deram resultados satisfatórios.

SUMMARY

Various methods for canning sweet corn were compared. Tests made on canned samples kept for three years indicated the following treatments as satisfactory :

a) preservation in boiling water followed by sterilization of the canned product under 7 to 14 pounds pressure for one hour ;

b) preservation of the sweet corn in 4% sucrose solution, followed by sterilization as in (a) ;

c) preservation in a solution made up of 2% sucrose and 2% sodium chloride, followed by sterilization as in (a).

LITERATURA CITADA

1. **Paolieri, L.** Milho Doce Paulista. A Fazenda **44** : 32-33. 1949.

2. **Brieger, F. G.** The genetics base of heterosis in maize. Genetics **35** : 420-445. 1950

3. **Bigelow, W. D. e H. A. Miller.** A cause of dark color in canned corn. Bol. Nat. Canner's Res. Lab. 6. 1915.

4. **Bitting, A. W.** Methods followed in the commercial canning of foods. Bol. of the U.S. Dept. Agr. 196. 1915.

5. **Bohart, G. S.** Special enamel for corn cans. Nat. Canner'a Assoc. Circ. 10-L. 1924.

6. **Culpepper, C. W. e C. A. Magoon.** Factors affecting quality in sweet corn. Jour. Agr. Res. **34** : 413-433. 1927.

7. **Chenoweth, W. W.** *Em* Food Preservation. pág. I—VII+1-344 (3,5 e 87), John Wiley S. Sons. Inc., New York. 1930.

8. **Cruess, W. V.** *Em* Commercial fruit and vegetable products. pág. 1-798 (205). 2.ª ed., Mac Graw — Hill Book Company, New York. 1938.

9. **Fisher, H. G. et al.** *Em* Official and tentative methods of analysis. pág. I—XII+ I—932 (237-250), 6.ª ed., Ass. of Off. Agric. Chem., Washington D. C. 1945.

EFEITO DO NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO NA ADUBAÇÃO DA BATATINHA — *Solanum tuberosum* L.(1)

O. J. Boock e J. B. de Castro, *engenheiros agrônomos, Secção de Raízes e Tubérculos, Instituto Agronômico de Campinas*

1 - INTRODUÇÃO

Os trabalhos relacionados com a adubação da batatinha foram iniciados em 1930, no Instituto Agronômico, por T. de Camargo e C. A. Krug, tendo já sido publicados os resultados obtidos (7).

Em prosseguimento a êsses estudos, daremos, no presente relato, dados complementares a êsse respeito, os quais foram por nós obtidos em várias outras experiências localizadas em alguns tipos de solo do Estado de São Paulo, isto é, nas regiões de São João da Boa Vista, Serra da Fartura, Sorocaba e Itapecerica.

Com os resultados gerais dessas experiências, torna-se possível prescrever fórmulas completas e adequadas para a adubação da batatinha, nos tipos de terra dessas localidades. Nesse particular, devemos salientar que grande número de fórmulas completas para essa cultura vêm sendo, até hoje, preparadas, baseadas quase que exclusivamente em resultados obtidos no estrangeiro, onde não só a riqueza do solo, a solubilidade dos elementos nêle existentes e o clima diferem bastante dos nossos, como, também, os métodos culturais utilizados. Êsse o motivo por que, no geral, as fórmulas de adubação de batatinha, encontradas no comércio, são demasiadamente ricas em potássio.

A fim de podermos avaliar melhor, nesse particular, as diferenças existentes entre as necessidades de alguns tipos dos nossos solos e dos de alguns países, consultamos diversos trabalhos estrangeiros (**3** a **6** e **8** a **23**), e obtivemos informações que vêm pôr em evidência as grandes variações existentes : assim, na Alemanha, Holanda, Inglaterra, Espanha, Itália, Canadá (principalmente nos terrenos arenosos), algumas partes dos Estados Unidos, etc., existe uma marcante necessidade do potássio, havendo mesmo alguns casos, como o citado por Remy (**17**), em que o aumento de produção da batatinha, nos canteiros que receberam potássio, foi superior a 50% em relação àqueles sem êsse elemento, ao passo que a adubação fosfatada não aumentou quase nada, havendo mesmo casos em que reagiu negativamente, fazendo-a cair abaixo dos tratamentos "sem adubos".

---

(1) Trabalho apresentado à Segunda Reunião Brasileira da Ciência do Solo, realizada no Instituto Agronômico de Campinas, de 11 a 22 de julho de 1949, e adaptado à revista "Bragantia".

Mac Arthur (**13**) relata que, fazendo um estudo das fórmulas de adubação empregadas no Canadá, verificou que a mais popular era aquela constituída por 4% de N, 6% de P_2O_5 e 10% de K_2O, e encontrou, entre 124 fazendeiros, 75 que a adotavam.

Já em outros países, como Nova Zelândia, União Sul-Africana, Austrália, Uruguai, certas localidades dos Estados Unidos da América do Norte, como na região batateira do Maine, e, principalmente, no Brasil, predomina o fósforo.

Jones e Brown (**1**), em seu trabalho em colaboração com diversos outros experimentadores, dão os sintomas observados na falta de nitrogênio, fósforo e potássio. Assim, esclarecem que a falta de **nitrogênio** causa uma descoloração, que se inicia na ponta dos folíolos, até que tôda a folhagem se torne amarelo-pálida. Em casos extremos, as margens das fôlhas tornam-se destituídas de clorofilas e crêspas. Dá-se uma paralisação de crescimento e desfolhamento. A falta de **fósforo** ocasiona a côr purpúrea das fôlhas inferiores. As margens dos folíolos viram para cima e não se desenvolvem na forma normal. O crescimento é sèriamente afetado, quando a deficiência é intensa. Os tubérculos podem apresentar internamente lesões de côr marrom. A falta do **potássio** faz com que as fôlhas se reduzam no tamanho. Os internódios ficam curtos, a planta toma a aparência de encurvada e a folhagem torna-se crêspa. Os folíolos mais velhos ficam bronzeados, principalmente nas margens, e gradativamente envolvem a planta inteira.

Uma vez estudadas superficialmente as reações causadas pelos elementos nitrogênio, fósforo e potássio à cultura da batatinha, em diferentes regiões do globo, passaremos ao capítulo experimental, a fim de podermos esclarecer sôbre a maneira como vêm reagindo êsses três elementos em alguns tipos de solo do Estado de São Paulo.

2 - PLANO EXPERIMENTAL

No período compreendido entre os anos de 1935 a 1946, foram instalados muitos experimentos dessa natureza, nos mais diferentes tipos de solo do Estado de São Paulo. Devido, porém, a condições adversas — estiagens prolongadas, chuvas em excesso, enchentes, geadas, moléstias e pragas —, perdemos um grande número dêles. Por êsse motivo, apenas relataremos aquêles que pudemos levar a bom têrmo. Os caraterísticos gerais dêsses ensaios são os seguintes :

Plano — Para as experiências de nos. 12, 44 e 45, empregamos quatro repetições, e para as de nos. 11 e 13, seis repetições, tôdas elas distribuídas em blocos ao acaso. O espaçamento utilizado foi de 80 x 35 centímetros.

Adubação — Em sulcos, na base de 80 kg de N de sulfato de amônio, 10 kg de P_2O_5 de superfosfato, e 60 kg de K_2O de sulfato de potássio.

Tratamentos — Foram agrupados da seguinte maneira :

1 — Sem adubo - Testemunha
2 — P K - sem nitrogênio
3 — N K - sem fósforo
4 — N P - sem potássio
5 — N P K - completa

2.1 - EXPERIÊNCIA REALIZADA NA SERRA DA FARTURA

Esta experiência, de número 11, da Secção de Raízes e Tubérculos, foi realizada no município de Grama, Fazenda Sta. Inês, de propriedade do Sr. Dr. Paulo de Azevedo, situada a uma altitude de 1.200 metros e no centro de uma cultura de batatinha com cêrca de 7 hectares.

O solo dessa região é sílico-argiloso, ligeiramente pardacento. A análise sumária do solo (1) revelou os seguintes resultados : umidade higroscópica, 2,004% ; perda ao rubro, 9,320% ; P_2O_5, 0,034% ; CaO, 0,080% ; K_2O, 0,020% ; N total, 0,141% ; pH, 5,46, ou seja, regular em nitrogênio, fraco em ácido fosfórico, muito fraco em óxido de potássio e de natureza ácida. Êsse tipo de solo, pelas suas propriedades, é muito apreciado na região para a cultura da batatinha. O plantio da experiência foi feito em 19 de agôsto de 1936, e a colheita em 23 de dezembro.

Usou-se a variedade "Eigenheimer", de segunda plantação, proveniente da cultura feita no primeiro semestre dêsse ano, na mesma propriedade.

A região da Serra da Fartura, devido às suas condições de clima e solo, presta-se bem para a cultura da batatinha, como comprovam os resultados experimentais já obtidos pela Secção de Raízes e Tubérculos, dêste Instituto, desde 1932. Essa cultura é, ali, praticada em grande escala, tendo essa zona sido eleita para a produção de batatas para plantio.

Aos 50 e 90 dias de idade, observamos que as plantas dos canteiros onde aplicamos os adubos em fórmula completa apresentavam ótimo desenvolvimento, ao passo que as não adubadas e aquelas onde colocamos apenas adubos nitrogenados e potássicos — sem fósforo —, estavam pouco desenvolvidas. Aos 90 dias, tôdas aquelas plantas que receberam fósforo estavam quase sêcas, evidenciando, dessa maneira, a ação dêsse elemento sôbre a redução do ciclo vegetativo. Notava-se que as fôlhas das plantas dos canteiros que não receberam nitrogênio, principalmente as da base, se mostravam murchas e mais amareladas que as dos demais canteiros. Essas observações podem ser examinadas na relação seguinte, onde estão condensados os resumos dos protocolos.

TRATAMENTOS	*Desenvolvimento das plantas*	
	aos 50 dias	*aos 90 dias*
1 — Sem adubo - testemunha	Ruim	Verdes
2 — P K - sem N	Bom	Secando
3 — N K - sem P	Ruim	Verdes
4 — N P - sem K	Muito bom	Sêcas
5 — N P K - completa	Ótimo	Secando

Por ocasião do primeiro protocolo, foram tiradas diversas fotografias (est. 1 e 2), as quais mostram as diferenças existentes entre o desenvolvimento das plantas.

(1) A análise desta terra (n. 18817) e das que seguem foram executadas pela Secção de Química Mineral, do Instituto Agronômico. As análises de terra atualmente são feitas determinando-se o nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio em equivalentes miligramas em 100 g de terra fina, e a matéria orgânica em graus de C em 100 g de terra fina.

As produções foram bastante variáveis entre tratamentos, conforme podemos observar pelos algarismos do quadro 1.

QUADRO 1.—"Stand" e produções da experiência de adubação da batatinha feita na Serra da Fartura, em 1936

Tratamentos	"Stand" relativo	Produção de tubérculos	Diferença sôbre o tratamento sem adubo (Testemunha)	
			Absoluta(1)	Percentual
	%	t/ha	t/ha	%
5 — N P K - adubação completa	99	18,9	+ 10,5	+ 125
4 — N P - sem K	97	18,5	+ 10,1	+ 120
2 — P K - sem N	98	17,7	+ 9,3	+ 111
3 — N K - sem P	98	9,5	+ 1,1	+ 13
1 — Sem adubo - testemunha	97	8,4		

(1) A diferença mínima significativa foi de ± 1,9 t/ha.

Por êsse quadro pode-se verificar que as produções dos tratamentos que receberam fósforo foram bem elevadas, ao passo que, para os sem adubo e "N K sem P", isto é, os que não receberam fósforo, foram muito baixas, ou seja mais ou menos a metade da produção daqueles primeiros tratamentos.

Dos protocolos realizados e dos resultados de produção verifica-se, para aquêle tipo de solo, o seguinte : a) Não foi observada nenhuma influência prejudicial dos adubos empregados sôbre o "stand", que foi ótimo para todos os tratamentos (quadro 2) ; b) Os canteiros "sem adubo" e "sem fósforo" foram os que produziram menos ; c) O potássio quase nada influiu sôbre o aumento de produção, a não ser quando em conjunto com nitrogênio e fósforo. Tal fato se observa, comparando-se os resultados fornecidos pelos tratamentos "N, P, sem K", "N, K, sem P" e "sem adubo" ; d) O nitrogênio, embora tenha reagido melhor do que o potássio, mostrou ser ali menos requerido que o fósforo ; e) A influência e a presença do fósforo ficaram nìtidamente evidenciadas, não só pela vegetação exuberante que proporcionaram às plantas, como pelo aumento de produção de tubérculos ; f) Os adubos, quando em fórmula completa, forneceram as maiores produções.

A análise estatística mostrou serem os resultados altamente significativos para tratamentos, P = 1% "Test F Snedecor", e nos permitiu dividi-los em dois grupos : 1.º) o de produções mais elevadas, onde incluímos todos os tratamentos em que o fósforo estêve presente (tratamentos 5, 4 e 2), e 2.º) os de menor produção, onde faltou êsse elemento (tratamentos 3 e 1).

Não houve diferenças significativas entre produções dos canteiros adubados com nitrogênio e potássio, sem fósforo, e os que não receberam adubação.

Entre as produções dos canteiros que receberam fósforo, embora variando os outros elementos, não houve diferenças significativas — tratamentos 5, 4 e 2.

Deduz-se, portanto, que o fósforo foi o fator predominante que regulou a produção, seguindo-se a êle o nitrogênio e, por último, o potássio.

Na figura 1, pode-se observar melhor as diferenças havidas entre os diversos tratamentos.

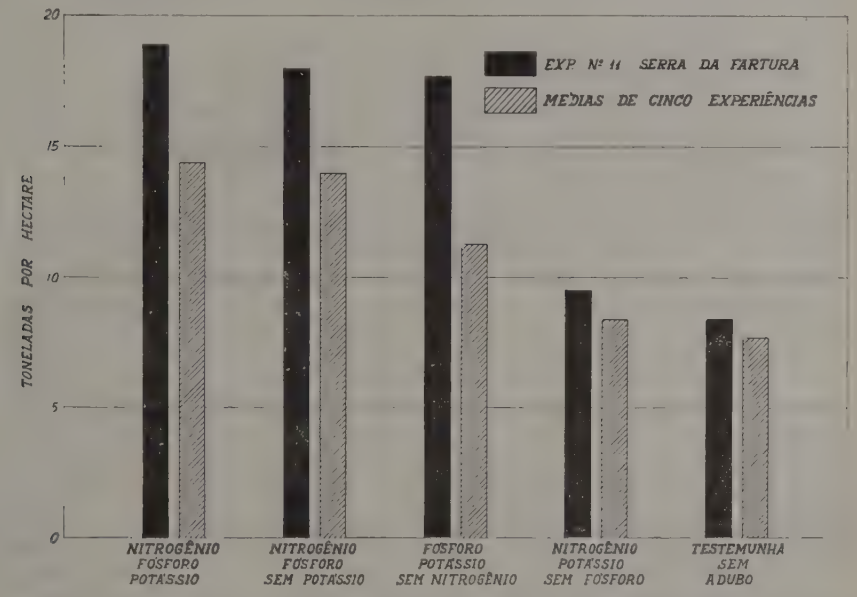


FIGURA 1.—Efeito do nitrogênio, fósforo e potássio na produção da batatinha. Resultados obtidos na 11.ª experiência, instalada na Serra da Fartura (Cascata) e médias de resultados de cinco experiências de adubação efetuadas em diferentes zonas do Estado de São Paulo.

2.2 - EXPERIÊNCIA EFETUADA EM M'BOY, ITAPECERICA

A presente experiência, de número 12, foi efetuada na propriedade do Sr. Roberto Castier, situada a uma altitude de 800 metros, em solo arenoso-pardacento. A análise sumária revelou teor regular em nitrogênio e ácido fosfórico, bom em óxido de potássio e regularmente ácida, conforme se pode concluir dos dados analíticos seguintes: umidade higroscópica, 6,348%; perda ao rubro, 8,638%; ácido fosfórico, 0,035%; óxido de cálcio, 0,033%; óxido de potássio, 0,059%; azôto total, 0,110%; acidez pH, 5,66.

O plantio foi efetuado em 3 de setembro de 1936, e a colheita em 30 de dezembro do mesmo ano. Decorridos 50 dias após o plantio, verificamos que as plantas adubadas — tratamento 1 — e as com nitrogênio e potássio — tratamento 3 — apresentavam pequeno desenvolvimento, quando compa-

radas àquelas que receberam fósforo — tratamentos 5, 4 e 2. Fato idêntico foi observado para a experiência realizada na Serra da Fartura.

Para indicar o estado em que se encontravam as plantas, naquela ocasião, damos, a seguir, o resumo do protocolo feito.

TRATAMENTOS	*Desenvolvimento das plantas aos 50 dias*
1 — Sem adubos - testemunha	Regular
2 — P K - sem N	Bom
3 — N K - sem P	Regular
4 — N P - sem K	Bom
5 — N P K - completa	Ótimo

As produções, embora inferiores às da 11.ª Experiência, ainda assim foram boas para as condições da cultura, e as diferenças entre tratamentos foram apreciáveis, podendo ser examinadas no quadro 2.

QUADRO 2. Produções da 12.ª Experiência de adubação da batatinha, realizada em M'Boy, em 1936

Tratamentos	Produção de tubérculos	Diferença sôbre o tratamento sem adubo (Testemunha)	
		Absoluta(1)	Percentual
	t/ha	*t/ha*	*%*
5 — N P K - adubação completa	9,1	+ 4,2	+ 86
4 — N P - sem K	8,6	+ 3,7	+ 75
2 — P K - sem N	6,9	+ 2,0	+ 41
3 — N K - sem P	6,5	+ 1,6	+ 33
1 — Sem adubo - testemunha	4,0	...	...

(1) A diferença mínima significativa foi de 1,1 t/ha.

Êsses resultados confirmam os obtidos na Serra da Fartura, muito embora tenha a experiência sido realizada em localidade bastante diversa quanto ao clima e solo. Por êsses resultados, pode-se deduzir o seguinte: a) Os canteiros adubados foram os que apresentaram melhores produções; b) A influência do potássio foi muito pequena; c) O nitrogênio reagiu pouco menos do que o fósforo, apresentando resultados mais satisfatórios do que na Serra da Fartura; d) A ação do fósforo sôbre o aumento de produção foi evidente; e) A adubação completa foi a que melhor influência exerceu sôbre o aumento de produção.

À semelhança da 11.ª Experiência, também nesta as diferenças encontradas na análise da variância foram altamente significativas para tratamentos, e conduzem às seguintes conclusões: A ação exercida conjuntamente pelos adubos nitrogenados e potássicos, sôbre a produção de tubérculos — tratamento 3 —, mostrou ser ligeiramente superior à dos canteiros não adubados. Não constatamos diferenças significativas entre a produção

dos tratamentos 2 e 3, isto é, daqueles que receberam respectivamente fósforo-potássio sem nitrogênio, e nitrogênio-potássio sem fósforo.

Estabelecendo-se o critério de separação em grupos, de acôrdo com o cálculo estatístico, podemos dizer : a) Os canteiros "N P K" e "N P sem K" formam o grupo dos mais produtivos ; b) Os que receberam "P K sem N" e "N K sem P" formam o segundo grupo, ou seja, daqueles que produziram medianamente ; c) O canteiro que menos produziu foi o "sem adubo".

Entre as produções dos tratamentos em cada grupo, não houve diferença significativa.

Na base dos resultados anteriores, constatamos que, também nesta experiência, foi o fósforo o elemento que maior influência exerceu sôbre o aumento de produção, seguindo-se a êle o nitrogênio e, por último, o potássio.

2.3 - EXPERIÊNCIA EFETUADA EM SOROCABA

Escolheu-se, para a localização dessa experiência, n.º 13 de adubação, a Estação Experimental do Instituto Agronômico situada a uma altitude aproximada de 550 metros e com solo do tipo salmourão-claro. A análise dêsse solo revelou ter regular teor em nitrogênio, ser fraco em ácido fosfórico, muito rico em óxido de potássio, e deu reação regularmente ácida, o que se deduz dos seguintes dados : umidade higroscópica, 0,760% ; perda ao rubro, 6,060% ; ácido fosfórico, 0,033% ; óxido de cálcio, 0,115% ; óxido de potássio, 0,093% ; azôto total, 0,124% ; acidez pH, 5,84.

A instalação da experiência foi feita em 14 de setembro de 1936, e a colheita em 18 de janeiro de 1937. Ao fazermos as observações sôbre o estado geral da experiência, constatamos que as plantas dos canteiros adubados com "N P K", "N P" e "P K", isto é, aquelas que receberam fósforo, estavam mais desenvolvidas que as dos restantes. Observa-se, também, que o menor número de falhas era apresentado pelos canteiros que não receberam adubação.

Essas informações podem ser melhor observadas, analisando-se o quadro 3.

QUADRO 3.—"Stand" e produções da 13.ª Experiência de adubação da batatinha. Sorocaba, 1936/37

Tratamentos	"Stand" relativo	Produção de tubérculos	Diferença sôbre o tratamento sem adubo (Testemunha)	
			Absoluta(1)	Percentual
	%	t/ha	t/ha	%
4 — N P - sem K	67	9,5	+ 6,1	+ 179
5 — N P K - adubação completa	60	8,7	+ 5,5	+ 156
2 — P K - sem N	72	6,7	+ 3,3	+ 97
1 — Sem adubo - testemunha	81	3,4		
3 — N K - sem P	56	2,8	— 0,6	— 18

(1) A diferença mínima significativa foi de ± 1,9 t/ha.

Dêsses resultados, deduz-se o seguinte : a) As produções dos canteiros que receberam nitrogênio e potássio sem fósforo foram inferiores às dos canteiros não adubados, isto devido ao baixo "stand" apresentado por aquêles. b) O potássio, como nas experiências anteriores, não exerceu influência sôbre a produção de tubérculos. c) O nitrogênio sobressaiu mais do que o potássio. d) O fósforo foi o elemento que regulou a produção. e) Os canteiros que receberam adubação completa produziram menos do que aquêles que receberam apenas o nitrogênio e fósforo. Cremos que isto se deu devido a diferenças de "stand".

Também nesta experiência, o cálculo estatístico revelou diferenças altamente significativas para produções, ficando evidenciada a superioridade das adubações fosfatadas sôbre as nitrogenadas e potássicas, principalmente sôbre esta última.

2.4 - EXPERIÊNCIA REALIZADA NA SERRA DA FARTURA (1)

Esta experiência, de número 44, da Secção de Raízes e Tubérculos, foi feita no município de Grama, na Serra da Fartura (**6**), na Fazenda Cascata, situada a 1.230 metros de altitude. O solo do local da experiência é do tipo arenoso acinzentado e, quando analisado, revelou teor bom em nitrogênio, muito fraco em ácido fosfórico e óxido de potássio, e de natureza ácida, conforme os dados seguintes : umidade higroscópica, 6,180% ; perda ao rubro, 7,866% ; ácido fosfórico, 0,020% ; óxido de cálcio, 0,060% ; óxido de potássio, 0,010% ; azôto total, 0,260% ; acidez pH, 5,40. Êste tipo de solo, pelas suas propriedades físicas, é muito apropriado à cultura da batatinha.

O plantio foi feito em 13 de setembro de 1944, e a colheita em 15 de fevereiro de 1945. Do plantio à colheita, diversas observações foram feitas e delas podemos citar as constantes da relação seguinte :

TRATAMENTOS	*Desenvolvimento das plantas*	
	aos 60 dias	*aos 100 dias*
1 — Sem adubo - testemunha	Regular	Bom
2 — P K - sem N	Bom	Bom
3 — N K - sem P	Regular	Ruim/Regular
4 — N P - sem K	Ótimo	Bom/Ótimo
5 — N P K - completa	Ótimo	Ótimo

As plantas dos canteiros que receberam fósforo sobressaíram às demais, pelo vigor das hastes e desenvolvimento das fôlhas. Notou-se, também, uma influência acentuada dêsse elemento sôbre o apressamento do período vegetativo das plantas. O nitrogênio fêz-se notar pela coloração verde-garrafa que comunicava às fôlhas.

As produções obtidas confirmaram os protocolos, esclarecendo-nos, dessa maneira, à semelhança da 12.ª Experiência instalada nessa mesma

(1) Nossos agradecimentos ao engenheiro agrônomo Samuel S. Melo, e acs funcionários do Departamento de Defesa Sanitária da Agricultura, com sede em São João da Boa Vista, pelo auxílio prestado na instalação e colheita desta e da 45.ª Experiência.

região, dez anos antes, que o fósforo é, ali, o elemento que mais se faz sentir na adubação da batatinha. Segue-se a êle, em ordem de importância, o nitrogênio e o potássio.

Pelos dados do quadro 4, pode-se melhor comparar as diferenças.

Quadro 4.—"Stand" e produções da 44.ª Experiência de adubação da batatinha instalada na Serra da Fartura, 1944/45

Tratamentos	"Stand" relativo	Produção de tubérculos	Diferença sôbre o tratamento sem adubo (Testemunha)	
			Absoluta(1)	Percentual
	%	*t/ha*	*t/ha*	%
5 — N P K - adubação completa	98	15,9	+ 5,1	+ 47
4 — N P - sem K	94	14,9	+ 4,1	+ 38
2 — P K - sem N	96	11,9	+ 1,1	+ 10
3 — N K - sem P	98	10,8		
1 — Sem adubo - testemunha	94	10,8		

(1) A diferença mínima significativa foi de ± 2,0 t/ha.

As conclusões sôbre a produção em tudo se assemelham às experiências anteriores, com ligeira modificação na 13.ª, onde o tratamento 4 — "N P" forneceu produções mais elevadas que o tratamento 5 — "N P K" — adubação completa.

O teste "F Snedecor" mostrou haver, entre as produções, diferenças altamente significativas, e nos permitiu dividir os tratamentos em dois grupos:

a) superiores: tratamentos 5 "N P K completa" e 4 "N P";

b) inferiores: tratamentos 1 "Sem adubos", 2 "P K" e 3 "N K".

2.5 - EXPERIÊNCIA INSTALADA EM SÃO JOÃO DA BOA VISTA

Escolheu-se a Fazenda Paradouro, a uma altitude de 820 metros, para a instalação desta experiência, número 45 da Secção de Raízes e Tubérculos. O solo do local é do tipo salmourão típico, de côr acinzentada. A análise dêsse solo revelou teor muito bom em nitrogênio, fraco em ácido fosfórico, muito fraco em óxido de potássio e de reação regularmente ácida, conforme os dados seguintes: umidade higroscópica, 2,320%; perda ao rubro, ... 9,800%; ácido fosfórico, 0,034%; CaO, 0,137%; óxido de potássio, 0,012%; azôto total, 0,246%; acidez pH, 5,90.

O plantio foi feito em setembro de 1944, e a colheita em 22 de fevereiro de 1945. Durante o período vegetativo, notamos que o estado geral da experiência era bom, e que a influência favorável do fósforo também aqui era visível, conforme a seguinte relação:

TRATAMENTOS	*Desenvolvimento das plantas*
1 — Sem adubo - testemunha	Bom
2 — P K - sem N	Bom
3 — N K - sem P	Regular
4 — N P - sem K	Regular/Bom
5 — N P K - completa	Ótimo

As diferenças entre as plantas do tratamento N P K e dos demais se mostraram bem visíveis, isto é, as plantas eram mais vigorosas e viçosas.

A ausência do nitrogênio no tratamento "P K" evidenciou-se pela tonalidade verde-clara das plantas. Notou-se ainda, no final do ciclo, que o fósforo apressou a maturação das plantas. No quadro 5, pode-se verificar as diferenças entre as produções dos tubérculos.

QUADRO 5.—"Stand" e produções da 45.ª Experiência de adubação da batatinha, instalada em São João da Boa Vista, 1944/45

Tratamentos	"Stand" relativo	Produção de tubérculos	Diferença sôbre o tratamento sem adubo (Testemunha)	
			Absoluta(1)	Percentual
	%	*t/ha*	*t/ha*	%
5 — N P K - adubação completa	90	19,9	+ 8,5	+ 75
4 — N P - sem K	88	18,6	+ 7,3	+ 65
2 — P K - sem N	92	13,3	+ 2,0	+ 18
3 — N K - sem P	94	12,8	+ 1,5	+ 13
1 — Sem adubo - testemunha	90	11,3		

(1) A diferença mínima significativa foi de ± 3,3 t/ha.

Idênticamente ao observado nas experiências anteriores, com referência à ação do fósforo, também aqui ficou patenteado ser êle o fator de maior influência sôbre a produção. O potássio apenas reagiu quando em fórmula completa.

Baseando-se nas análises estatísticas, chega-se às seguintes conclusões: a) O ensaio foi altamente significativo para tratamentos. b) Os tratamentos "N P K" e "N P" não mostraram diferenças estatísticas entre si, e formam o grupo dos de maior produção. c) Os restantes, ou sejam os de menor produção, "sem adubos", "P K", e "N K", formam o segundo grupo, também sem diferenças nítidas entre si.

Dessa maneira, ficou evidenciado que, nos solos arenosos e salmourão, das regiões da Serra da Fartura, Sorocaba, Itapecerica e São João da Boa Vista, zonas produtoras de batatinha, é o **fósforo** o elemento que mais concorre para o aumento de produção de tubérculos, muito embora reduza um pouco o ciclo vegetativo das plantas.

Não devemos, porém, esquecer que o nitrogênio e o potássio, quando em doses combinadas e perfeitamente equilibradas — Tratamento "N P K", trazem resultados satisfatórios.

3 - RESUMO E CONCLUSÕES

Resumindo as experiências, chegaremos às seguintes conclusões :

As terras estudadas eram pobres em ácido fosfórico, com variações muito pequenas entre si ; muito pobres em óxido de potássio, com exclusão das de M'Boy e Sorocaba, principalmente esta última, por se apresentarem com teores, respectivamente, bom e muito bom ; regulares em nitrogênio, excluídas as da Serra da Fartura e São João da Boa Vista, com teores bons.

A ação do nitrogênio, fósforo e potássio, sôbre o estado geral da vegetação foi estudada, verificando-se que o **nitrogênio** imprimiu à folhagem e às hastes um maior desenvolvimento e uma coloração verde mais escura ; retardou o amadurecimento das plantas e as predispôs à ação das moléstias criptogâmicas e ao acamamento. O **fósforo** teve marcada influência sôbre a redução do ciclo vegetativo e aumento de produção de tubérculos. O **potássio** comunicou à folhagem uma coloração verde-clara, e não influiu no aumento de produção, a não ser quando em fórmula completa. Com a ação combinada do nitrogênio e do fósforo, bom desenvolvimento e melhores produções foram conseguidas.

Pela reunião dos dados dos quadros de números 1 a 5, podemos fazer uma melhor comparação das produções obtidas nos diferentes tratamentos, em cada uma das localidades estudadas (quadro 6).

QUADRO 6.—Resumo das produções das diferentes experiências de adubação da batatinha — Influência do N, P e K

Experiência	Ano Agrícola	Produções brutas médias por tratamento					Diferença percentual sôbre o tratamento sem adubo			
		sem adubo	P K sem N	N K sem P	N P sem K	N P K completo	P K	N K	N P	N P K
		t/ha	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	*t/ha*	%	%	%	%
11.ª, Serra da Fartura	1936	8,4	17,7	9,5	18,5	18,9	+ 111	+ 13	+ 120	+ 125
12.ª, M'Boy	1936	4,9	6,9	6,5	8,6	9,1	+ 41	+ 33	+ 75	+ 86
13.ª, Sorocaba	1936/37	3,4	6,7	2,8	9,5	8,7	+ 97	— 18	+ 179	+ 156
44.ª, Cascata	1944/45	10,8	11,9	10,8	14,5	15,9	+ 10	0	+ 38	+ 47
45.ª, S. João da Boa Vista	1944/45	11,3	13,3	12,8	18,6	19,8	+ 18	+ 13	+ 65	+ 75
Médias		7,7	11,3	8,4	14,0	14,4	+ 55	+ 8	+ 97	+ 97

Analisando as médias de produção constantes do quadro 6, verificamos que as menores produções foram obtidas nos canteiros "sem adubo" - testemunha. A adubação "nitrogênio-fósforo", tratamento n. 4, sobressaiu em relação à "fósforo-potássio", tratamento n. 2, pelo aumento da produção, isto é, acusou uma diferença de 2,7 t/ha. Por sua vez, a influência do fósforo comparada com a do nitrogênio e potássio é visível, mostrando que a exigência dessa cultura pelo fósforo é notória, nas terras das localidades estudadas. Assim é que observamos a diferença de 5,6 t/ha entre os tratamentos "N K" e "N P" (fig. 1).

SUMMARY

Five potatoes fertilizers trials were carried out in different soil types of the State of São Paulo with the purpose to study the effect of nitrogen, phosphoric acid and potash, on tuber production. It was found that nitrogen increased plant growth, intensified green color of foliage and retarded maturity. Nitrogen also increased susceptibility to fungus diseases. Phosphoric acid increased yield and shortened the vegetative period. Potassium induced a light-green color of the foliage, but otherwise had almost no influence on plant development. Phosphoric acid was the most important factor in increasing tuber production : nitrogen was second and potassium, third. A response to potassium was noticed only when this element was applied together with phosphorus and nitrogen.

LITERATURA CITADA

1. **Bahrt, G. M.** e **outros.** *Em* Hunger signs in crops. pág. 99-124. Published by the American Society of Agronomy and the National Fertilizer Association, Washington, D. C., 1944.

2. **Bassi, E.** *Em* La contivazione della patata, pág. 13, G. B. Paravia & Co. Torino, Itália, (s.d.).

3. **Benza, J. C.** Resultados de la experimentación sobre el cultivo de la papa. Circ. Ministério de Agricultura, Estacion Experimental Agricola de La Molina 62 : 12-13, Lima-Peru, 1944.

4. **Boerger, Alberto.** *Em* Investigaciones agronomicas, vol. 1, pág. 452-478, 491-505. A. Barreiro y Ramos S. A., Uruguai, 1943.

5. **Boock, O. J.** *Em* Relatório de viagem à Holanda. Instituto Agronômico de Campinas, pág. 1-28, 1947 (não publicado).

6. **Boock, O. J.** *Em* Relatório da Secção de Raízes e Tubérculos, do Instituto Agronômico de Campinas, de 1945 : pág. 1-41, (não publicado).

7. **Camargo, Theodureto** e **C. A. Krug.** Experiências sôbre adubação da batatinha. Bol. Técn. Instituto Agronômico de Campinas 16 : 1-36, 1935.

8. **Casseres, E. H.** Las Papas : importancia del abono y variedades resistentes en su producción. Inst. Interamericano de Ciências Agrícolas, publ. técn. 27 : s/pág. Turrialba, Costa Rica (Sep. La Hacienda — Nueva York, Octobre, 1948).

9. **Cogese, Luigi.** *Em* La Patata e la sua coltivazione intensiva, pág. 21-35, Francesco Battiato, Catania, Itália, 1924.

10. **Davis, K. C.** *Em* Modern productive farming, pág. 1-415, 7.ª ed., fig. 7-13, J. B. Lippincott Company-Chicago e Filadelfia, 1936.

11. **Diversos.** Informe de la reunión especial sobre problemas urgentes de alimentación. Washington, D. C., 11, Cap. III, 1946.

12. **Echavarria, G.** *Em* El cultivo de la papa, pág. 1-28, Libreria Americana, Bogotá-Colômbia (s.d.).

13. **Mac Arthur, I. S.** Economic study of potato production in New Brunswick. Bol. Tecn. Dominion of Canada, Dept. of Agr. (Ottawa) 8 : 1-70, fig. 1-2, 1937.

14. **Peña, Pedro Burgos.** Abonado mineral de la patata. Rev. Agric. Hespanha, 142 : 159, 1944.

15. **Pieper, J. J., W. L. Burlison** e **W. P. Flint.** Growing potatoes in Illinois. Bol. University of Illinois 344 : 252-253, 1932.

16. **Ramsay, J. T.** e **G. H. Mattingley.** Potato growing in Victoria (Victoria-Austrália) Dept. of Agr. Bol. 39 : 1-71, 1942.

17. **Remy, Th.** *Em* Handbuck des Kartoffelbaues. pág. 110-121, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin, 1928.

18. **Ritchie, T. F.** e **outros.** Potato Culture. Special pamphlet 40 : 3. Ottawa, Canadá, 1940.

19. **Russel, E. J.** e **H. V. Garner.** The Rothamsted experiments on the manuring of potatoes. Part. I. Effects of nitrogenous, phosphatic and potassic manuring. Reprinted from The Empire Journal of Experimental Agriculture, **9** : 195-215, 1941.

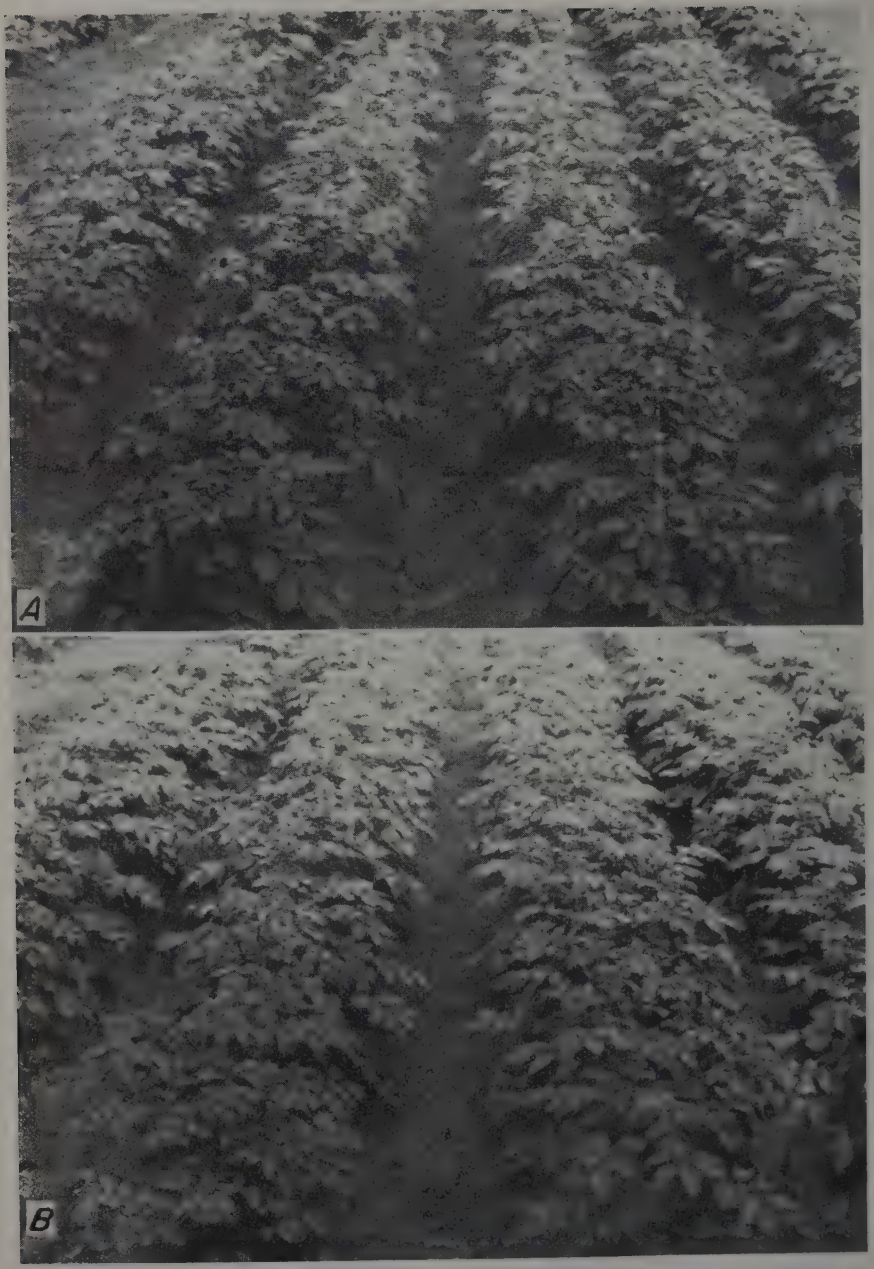
20. **Stuart, William.** *Em* The potato, pág. 27-31, 4.ª ed. J. B. Lippincott Company. U.S.A., 1937.

21. **Stuart, William.** A produção comercial da batata nos Estados Unidos. Bol. da União Pan-Americana, Washington, D. C., **65** : 1-14, 1936.

22. **Tirocco, Cav. Gio. Battista.** *Em* La Patata. pág. 87, S. Lattes & Co. Torino, Itália, 1931.

23. **Wright, L. E.** e **outros.** Fertilizers for various crops. Special pamphlet 25 : 6-7, Ottawa, Canadá, 1940.

11.ª Experiência de adubação, instalada na Serra da Fartura, em agôsto de 1936. *A* — Vista geral; *B* — canteiro com nitrogênio e potássio, sem fósforo; *C* — canteiro sem adubação, testemunha; *D* — canteiro com adubação completa.



11.ª Experiência de adubação da batatinha. *A* — Canteiro com fósforo e potássio, sem nitrogênio; *B* — canteiro com nitrogênio e fósforo, sem potássio.

ÉPOCA DE SEMEAÇÃO DA GUAXIMA

J. C. Medina

Engenheiro agrônomo, Secção de Plantas Fibrosas Diversas, Instituto Agronômico de Campinas

1 - INTRODUÇÃO

A guaxima (*Urena lobata* L.) é uma planta subarbustiva e perene, amplamente distribuída pelas regiões tropicais e subtropicais, de cujo caule se extrai uma fibra sedosa e flexível, industrialmente equivalente à juta indiana. A sua distribuição geográfica no Brasil é bastante ampla, sendo talvez, depois das plantas do gênero *Sida*, a malvácea de ocorrência mais comum. Daí a vasta sinonímia pela qual é vulgarmente conhecida : guaxima, carrapicho, guazuma, malva roxa, guaxima roxa, uacima, malvaísco, ibaxama, caquibosa, etc., sendo que, em 1900, uma indústria passageira a designou ainda pelo nome de aramina.

Os indígenas do Brasil já empregavam as embiras de guaxima para a confecção de rêdes e cestos, e os primeiros colonizadores utilizavam as filaças na fabricação de cordas e amarrilhos. Apesar de tôda a propaganda, ressaltando as qualidades têxteis dessa fibra, e de ter sido, em várias ocasiões, *U. lobata* lembrada como planta têxtil sucedânea da juta, a sua cultura jamais conseguiu implantar-se de fato em nosso meio. Excetuando-se algumas tentativas esporádicas de implantação da cultura nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo, a exploração da guaxima constituiu sempre mera indústria extrativa, aproveitando as imensas reservas naturais. Mesmo assim, a sua importância sòmente se evidenciou depois de 1942, devido às dificuldades criadas pela guerra na aquisição da juta asiática, e consequente obrigatoriedade do emprêgo de fibras nativas em mistura com a fibra importada.

Fora do Brasil, a *U. lobata* é ainda explorada em Madagáscar, onde é conhecida pela denominação de "paka" ; no Congo Belga, na região de Leopoldville, e, em menor escala, na África Oriental Francesa, Moçambique e Angola. Em Assam, é conhecida pela denominação de "juta de Yangli".

A cultura da guaxima também já foi tentada em Cuba, onde é conhecida pelas denominações de "malva blanca", "cadillo" e "guizazo", e, nos Estados Unidos, na Flórida, sob a designação de "caesar weed".

Esta planta ocorre ainda, em estado subespontâneo, em outras regiões tropicais da Ásia, África e América Central, e, esporàdicamente, tem sido objeto de aproveitamento como indústria extrativa pelas populações nativas.

A guaxima pode substituir perfeitamente a juta indiana nas nossas fábricas de aniagem, que normalmente já a consomem em mistura com esta, e que a consideram como seu melhor sucedâneo. Porisso, a *U. lobata* foi incluída no plano trienal de pesquisas da Secção de Plantas Fibrosas Diver-

sas do Instituto Agronômico. Essas pesquisas tinham por finalidade determinar o seu comportamento e produção, em diferentes regiões e tipos de solo do planalto paulista, em quatro épocas de semeação, juntamente com o *Hibiscus cannabinus* L. (papoula de São Francisco), *Crotalaria juncea* L. e *Corchorus olitorius* L. (juta).

Em trabalho anterior (1), já foram discutidos os resultados obtidos com o *H. cannabinus*, nos anos agrícolas de 1947/48, 1948/49 e 1949/50. O presente trabalho tem por objetivo apresentar os resultados obtidos com a *U. lobata* durante êsse triênio de experimentação.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de *U. lobata*, utilizadas na instalação dos experimentos, provêm de uma amostra fornecida, em 1941, pelo saudoso engenheiro agrônomo Ubirajara Pereira Barreto, que pertenceu à Divisão de Fomento Agrícola Federal, em São Paulo.

As parcelas semeadas com guaxima, repetidas quatro vêzes, foram subdivididas em quatro subparcelas de 10 m² cada uma, correspondendo às seguintes épocas de semeação :

ÉPOCA	*Data de semeação*
Primeira	15 de outubro
Segunda	30 „ „
Terceira	15 de novembro
Quarta	30 „ „

A semeação foi feita em linha corrida, na base de 1 grama de sementes por metro linear, sendo que nos experimentos de 1947/48 cada subparcela compreendia 12 fileiras de plantas distanciadas, entre si, 20 centímetros, e nos dois anos agrícolas seguintes, apenas 10 fileiras de plantas, com distância, entre si, de 30 centímetros. Na colheita, as duas fileiras externas foram desprezadas.

Não se aplicou, em nenhum dos anos agrícolas, qualquer adubação nos experimentos.

Os dados obtidos se referem à produção de caules enfolhados, que, em geral, foram cortados durante a fase de pleno florescimento das plantas. Os dados de "produção provável" de fibra, aqui citados, baseiam-se em resultados de um ensaio preliminar de maceração, efetuado em 1944, no qual se obtiveram, em média, para a *U. lobata*, 5,2% de fibras sêcas sôbre caules verdes enfolhados.

3 - RESULTADOS

3.1 - ANO AGRÍCOLA 1947/48

Neste ano agrícola foram instalados 11 experimentos, distribuídos nas localidades indicadas no quadro 1.

(1) MEDINA, J. C. Efeito da época de semeação na produção do *Hibiscus cannabinus* L. Bragantia **10**: 125-137, fig. 1-3. 1950.

QUADRO 1.—Produção média de caules verdes enfolhados da *U. lobata*, em quilos por subparcela de 10 m², em cada época de semeação e localidade, nos experimentos do ano agrícola 1947/48. Médias de 4 repetições

Localidades	Produção média de massa verde nas épocas				"F" relativo a épocas(1)	Diferença mínima significativa (P = 0,05)
	Primeira	Segunda	Terceira	Quarta		
	kg	*kg*	*kg*	*kg*		*kg*
Pindorama	66,6	61,4	41,9	32,5	58,27**	± 3,4
Mococa	37,1	30,8	24,8	16,2	20,12**	± 3,7
Ribeirão Prêto	46,3	48,2	40,7	31,5	6,89*	± 4,6
Capão Bonito	29,4	28,2	30,8	23,6	5,91*	± 2,0
Tatuí	35,4	32,2	26,0	24,2	11,99**	± 2,4
Limeira	22,3	18,1	15,7	10,9	12,30**	± 2,1
Santa Rita	49,7	38,5	19,4	9,4	245,59**	± 1,9
Jaú	27,9	21,0	14,9	11,4	42,38**	± 1,8
Campinas	28,3	23,7	22,6	17,6	4,00*	± 3,5
Tietê	28,5	23,0	17,9	15,4	4,72*	± 4,3
Tupi	34,7	30,1	18,7	17,7	12,40**	± 3,8

(1) * = significativo (5%) ** = altamente significativo.

No experimento localizado em Ribeirão Prêto, ocorreu um regular "murchamento" das plantas da primeira e segunda épocas de semeação, provàvelmente pelo ataque de nematóides. Devido ao atraso no preparo da terra, a primeira época de semeação dos experimentos de Mococa e Limeira foi transferida para 20 e 30 de outubro, respectivamente, conservando-se, porém, o mesmo intervalo de 15 dias entre as demais épocas de semeação.

No quadro 1 se faz indicação dos dados médios de produção de caules verdes enfolhados, em quilos, em cada época de semeação e localidade, assim como do efeito das épocas sôbre a produção e os valores da diferença mínima significativa para P=0,05. Os dados do quadro 1 mostram que em sete localidades — **Pindorama, Mococa, Tatuí, Limeira, Santa Rita, Jaú e Tupi** — o efeito das épocas de semeação sôbre a produção de caules verdes enfolhados foi altamente significativo, ao passo que, em quatro localidades — **Capão Bonito, Campinas, Tietê** e **Tupi** — foi apenas significativo.

Na figura 1 estão representadas as produções de caules verdes enfolhados em cada época de semeação, em toneladas por hectare, e por localidade.

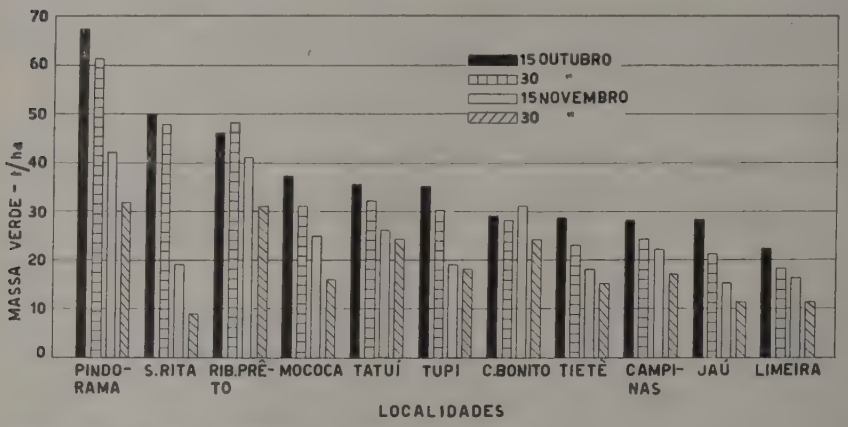


FIGURA 1.—Produções médias de caules verdes enfolhados de *U. lobata* em toneladas por hectare, em cada época de semeação e localidade, no ano agrícola 1947/48.

3.2 - ANO AGRÍCOLA 1948/49

Neste ano agrícola, foram instalados, novamente, nas mesmas localidades, em prosseguimento da pesquisa iniciada no ano agrícola anterior, os experimentos para determinar o efeito da época de semeação sôbre a produção de guaxima, em caules verdes enfolhados. A distância entre linhas foi modificada de 20 para 30 centímetros, conservando-se, porém, na linha, a mesma densidade de semeação, isto é, 1 grama de sementes por metro linear.

QUADRO 2. – Produção média de caules verdes enfolhados da *U. lobata*, em quilos por subparcelas de 10 m² em cada época de semeação e localidade, nos experimentos do ano agrícola 1948/49. Médias de 4 repetições

Localidades	Produção média de massa verde nas épocas				"F" relativo a épocas(1)	Diferença mínima significativa (P = 0,05)
	Primeira	Segunda	Terceira	Quarta		
	kg	*kg*	*kg*	*kg*		*kg*
Pindorama	60,5	56,6	43,6	40,1	18,97**	± 3,6
Mococa	33,1	32,4	26,1	20,2	9,73**	± 3,1
Ribeirão Prêto	47,5	46,0	49,2	34,7	9,63**	± 3,4
Capão Bonito	34,5	31,2	28,0	23,4	4,96*	± 3,4
Tatuí	55,7	44,0	61,3	39,9	1,53n.s.	----------
Limeira	12,6	12,7	8,6	7,1	2,27n.s.	----------
Santa Rita	40,7	37,5	22,0	17,7	26,85**	± 4,7
Jaú	28,1	28,7	23,5	21,3	7,05**	± 2,1
Campinas	31,4	29,0	27,1	18,3	6,39*	± 3,6
Tietê	43,4	38,2	37,1	24,0	11,54**	± 4,0
Tupi	36,1	33,0	29,7	31,0	2,16n.s.	----------

(1) * = significativo (5%) ** = altamente significativo n.s. = não significativo.

No quadro 2 se indicam as produções médias de caules verdes enfolhados, em quilos, para cada época de semeação e localidade, assim como o efeito das diferentes épocas de semeação sôbre a produção e os valores da diferença mínima significativa para P=0,05.

Os dados do quadro 2 mostram que em seis localidades — **Pindorama, Mococa, Ribeirão Prêto, Santa Rita, Jaú** e **Tietê** — o efeito das épocas de semeação sôbre a produção de caules verdes enfolhados foi altamente significativo, ao passo que em duas localidades — **Capão Bonito** e **Campinas** — o efeito já foi apenas significativo. Entretanto, em duas localidades — **Tatuí** e **Tupi** — ao contrário do ano agrícola anterior, o efeito das épocas de semeação não foi significativo.

De modo geral, as produções obtidas neste ano agrícola foram superiores àquelas do ano agrícola anterior, confirmando-se, novamente, a superioridade das duas primeiras épocas de semeação, correspondendo a 15 e 30 de outubro, sôbre as duas épocas mais tardias, correspondendo a 15 e 30 de novembro.

Na figura 2 estão representadas, gràficamente, as produções médias de caules verdes enfolhados, em toneladas por hectare, em cada época de semeação e localidade experimentada.

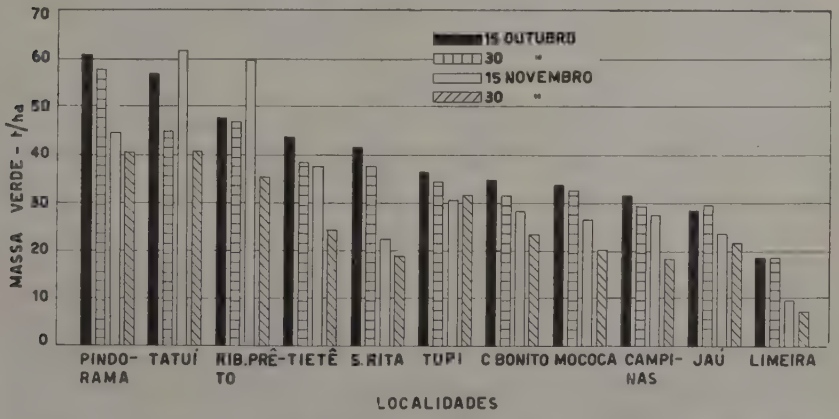


FIGURA 2.—Produções médias de caules verdes enfolhados de *I. lobata* em toneladas por hectare, em cada época de semeação e localidade, no ano agrícola 1948/49.

3.3 - ANO AGRÍCOLA 1949/50

Finalizando a pesquisa aqui relatada, foram instalados, no ano agrícola 1949/50, mais dez experimentos nas mesmas localidades dos dois anos agrícolas anteriores, tendo-se deixado de instalar, entretanto, por falta de sementes, o correspondente a Campinas.

Durante a execução dos experimentos dêste ano agrícola, não houve ocorrência a relatar.

No quadro 3 constam as produções médias de caules verdes enfolhados, em quilos, para cada época de semeação e localidade, assim como o efeito das épocas de semeação sôbre a produção e os valores da diferença mínima significativa para P=0,05.

QUADRO 3.—Produção média de caules verdes enfolhados, em quilos, por subparcela de 10 m^2, em cada época de semeação e localidade, nos experimentos do ano agrícola 1949/50. Médias de 4 repetições

Localidades	Produção média de massa verde nas épocas				"F" relativo a épocas(1)	Diferença mínima significativa (P = 0,05)
	Primeira	Segunda	Terceira	Quarta		
	kg	*kg*	*kg*	*kg*		*kg*
Pindorama	58,0	50,4	45,4	27,9	37,95**	± 3,3
Mococa	41,5	35,7	35,1	24,2	10,30**	± 3,6
Ribeirão Prêto	59,0	46,5	39,7	29,5	6,62*	± 7,7
Capão Bonito	36,5	36,9	30,4	29,1	1,46n.s.	
Tatuí	94,5	104,5	64,7	72,2	1,90n.s.	
Limeira	17,4	18,0	17,0	13,1	1,13n.s.	
Santa Rita	44,2	30,5	29,7	20,5	299,35**	± 1,0
Jaú	48,8	45,2	35,8	38,8	3,64n.s.	
Tietê	37,0	33,0	15,2	14,2	18,45**	± 4,4
Tupi	59,4	42,8	41,4	28,5	8,54**	± 6,9

(1) * = significativo (5%) ** = altamente significativo n.s. = não significativo.

Os dados do quadro 3 mostram que no ano agrícola 1949/50, em cinco localidades — **Pindorama, Mococa, Santa Rita, Tietê** e **Tupi** — o efeito das épocas de semeação sôbre a produção de caules verdes enfolhados da *U. lobata* foi altamente significativo, ao passo que em quatro localidades — **Capão Bonito, Tatuí, Limeira** e **Jaú** — as épocas de semeação não influíram significativamente sôbre a produção. Em **Ribeirão Prêto,** a influência da época foi apenas significativa.

As produções obtidas neste ano agrícola nas localidades de Ribeirão Prêto, Jaú e Tupi foram superiores àquelas dos anos agrícolas anteriores, sendo que em Tatuí, além de terem sido bastante superiores, nas diversas épocas, podem ser consideradas como extraordinárias.

Na figura 3 estão representadas as produções médias de caules verdes enfolhados, em toneladas por hectare, em cada época de semeação e localidade experimentada.

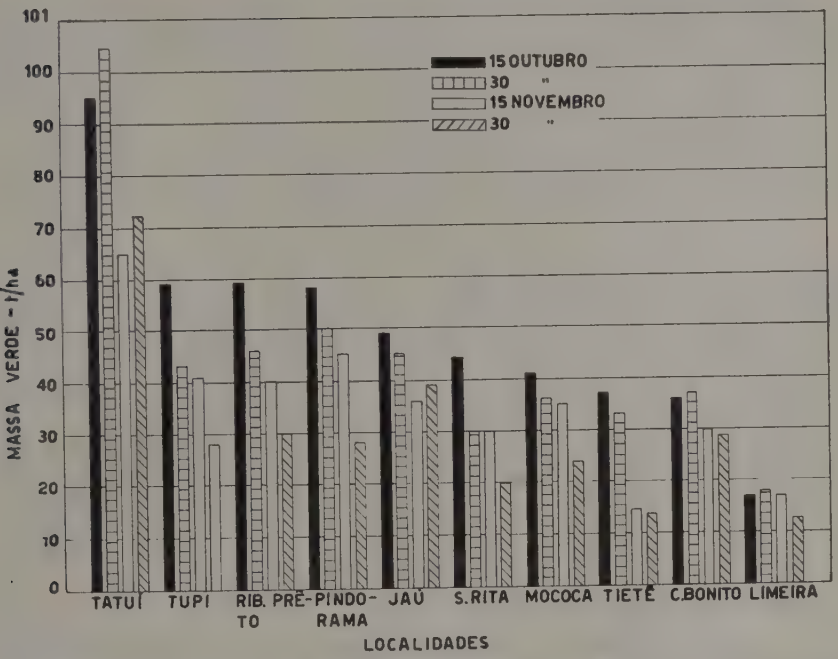


FIGURA 3.—Produções médias de caules verdes enfolhados de *U. lobata* em toneladas por hectare, em cada época de semeação e localidade, no ano agrícola 1949/50.

4 - DISCUSSÃO

Considerando a produção de caules verdes enfolhados da última época de semeação — 30 de novembro — igual a 100, que em apenas três exceções não correspondeu às produções mais baixas, obteríamos para as demais épocas, em cada localidade e ano agrícola, as proporções apresentadas no quadro 4.

Os dados dêsse quadro mostram que, em média, nos três anos agrícolas considerados, a produção de caules verdes enfolhados, correspondente à primeira, segunda e terceira épocas de semeação, em relação àquela da última época (quarta época), foi superior em 74%, 54% e 27%, respectivamente.

No quadro 5 estão indicados os dados sôbre o número de dias decorridos na germinação das sementes e no início de florescimento das plantas das três últimas épocas de semeação, em relação aos da primeira época, para os três anos agrícolas de experimentação.

QUADRO 4. Produções médias de caules verdes enfolhados da *U. lobata* das primeiras épocas de semeação, em relação às da última época, consideradas igual a 100, por localidade e ano agrícola

Localidades	1947/48			1948/49			1949/50		
	Primeira	Segunda	Terceira	Primeira	Segunda	Terceira	Primeira	Segunda	Terceira
Pindorama	205	189	129	151	141	109	208	181	163
Mococa	229	190	153	164	160	129	171	147	145
Ribeirão Prêto	147	153	126	137	132	142	200	158	134
Capão Bonito	124	119	130	147	133	120	125	127	104
Tatuí	146	133	107	139	110	154	131	145	90
Limeira	204	166	144	177	179	121	133	137	130
Santa Rita	529 *	409 *	206 *	230 *	212	124	216	149	145
Jaú	245	184	131	132	135	110	126	116	92
Campinas	161	135	128	171	158	148	-------	-------	-------
Tietê	185	149	116	181	159	154	260	232	107
Tupi	196	170	106	116	106	96	208	150	145
Média geral	184	159	127	159	148	128	178	154	125

* não computados na média geral.

Os dados do quadro 5 mostram que, embora as semeações tivessem sido feitas a intervalos quinzenais, e a semeação da última época tivesse sido feita 45 dias depois da primeira, o início de florescimento das plantas da última época de semeação foi, em média, apenas de cêrca de 10, 8 e 7 dias mais tarde, nos anos agrícolas de 1947/48, 1948/49 e 1949/50, respectivamente.

QUADRO 5.—Média de dias decorridos na germinação das sementes e início de florescimento da *U. lobata* da segunda, terceira e quarta épocas de semeação, em relação à primeira época

Ano agrícola	Intervalo em dias na germinação em relação à primeira época			Intervalo em dias no início do florescimento em relação à primeira época		
	Segunda	Terceira	Quarta	Segunda	Terceira	Quarta
1947/48 *	14,1	29,5	44,2	3,0	8,8	10,0
1948/49 *	8,9	22,9	43,9	2,0	5,9	7,6
1949/50 **	12,7	27,4	41,4	2,3	5,7	7,2

* médias de 8 localidades ** médias de 9 localidades.

No quadro 6 estão indicados os dados referentes à altura média das plantas, em centímetros, por ocasião da colheita, e ao número médio de dias decorridos entre a germinação das sementes e início de florescimento das plantas de guaxima, nas diferentes épocas de semeação, durante os anos agrícolas ali considerados. Os resultados dêsse quadro mostram que essa planta exibe uma evidente reação à duração do dia (fotoperiodismo), e que, quanto mais tardia a época de semeação, tanto menor a altura média das plantas e a duração do ciclo vegetativo. Em consequência, a produção de caules verdes enfolhados foi decrescendo da primeira à última época de semeação experimentada.

QUADRO 6.—Altura média das plantas de *U. lobata*, em centímetros, por ocasião do corte, e número médio de dias decorridos entre a germinação e início de florescimento, nas diferentes épocas de semeação, durante os anos agrícolas de 1947/48, 1948/49 e 1949/50 (1)

Ano agrícola	Épocas de semeação	Altura média das plantas no corte	Média de dias entre germinação e início de florescimento
		cm	*n.º*
1947/48	15 de outubro	210	186
	30 „ „	193	175
	15 „ novembro	159	165
	30 „ „	135	154
1948/49	15 de outubro	200	185
	30 „ „	193	176
	15 „ novembro	180	167
	30 „ „	163	150
1949/50	15 de outubro	213	179
	30 „ „	199	172
	15 „ novembro	184	160
	30 „ „	170	149

(1) Médias de 9 localidades.

O exame dos registos de chuvas, nas localidades estudadas, mostrou que não houve nenhuma relação entre as produções das diferentes épocas de semeação e as precipitações pluviométricas ocorridas durante o ciclo vegetativo das plantas.

Analisando-se, conjuntamente, para cada localidade, as produções obtidas no triênio agrícola 1947/50, obtêm-se os "F" calculados para os efeitos **ano, época** e a interação **ano x época,** indicados no quadro 7.

Os dados do quadro 7 mostram que o efeito **ano** foi, exceto para as localidades de Ribeirão Prêto e Santa Rita, altamente significativo, isto é, ocorreu no triênio de experimentação grande variação na produção devida a anos, o mesmo acontecendo em relação ao efeito **épocas de semeação,** exceto para a localidade de Tatuí. Em uma única localidade, Santa Rita, a interação **ano x época** foi altamente significativa, isto é, houve um com-

QUADRO 7.—Resultados do "F" calculado para os efeitos anos e épocas de semeação, assim como para a interação **ano x época,** da análise das produções do triênio agrícola 1947/50, por localidade

Localidades	"F" calculado (1)		
	Ano	Época	Interação ano x época
Pindorama	4,54*	65,33**	2,62*
Mococa	13,65**	37,36**	1,08
Ribeirão Prêto	0,64	18,04**	1,57
Capão Bonito	5,07*	6,49*	0,92
Tatuí	36,39**	2,21	1,74
Limeira	15,92**	8,93**	1,00
Santa Rita	2,22	229,84**	15,19**
Jaú	136,07**	20,47**	1,59
Tietê	32,95**	29,25**	2,88*
Tupi	33,85**	18,63**	3,44*

(1) ** = altamente significativo * = significativo (5%).

portamento diferencial das épocas nos diferentes anos agrícolas, ao passo que em três localidades — **Pindorama, Tietê** e **Tupi** — o comportamento diferencial das épocas de semeação foi menos acentuado, isto é, apenas

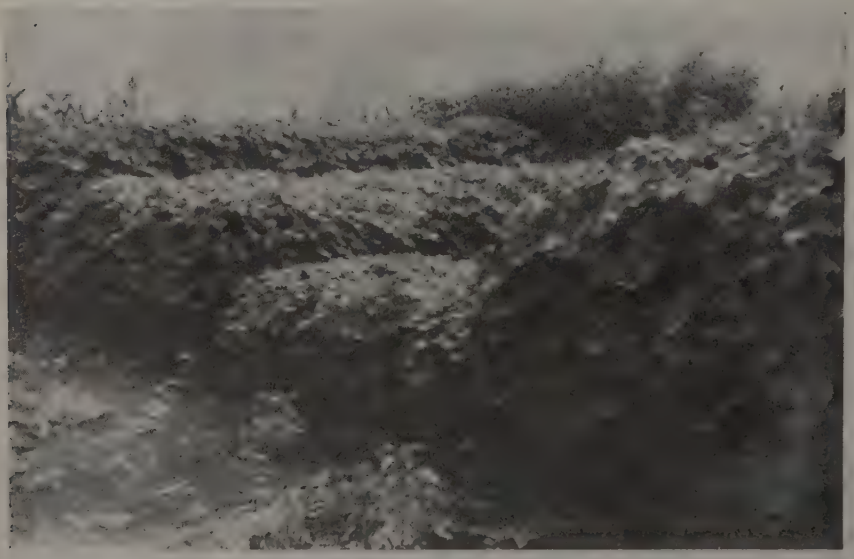


FIGURA 4.—Vista da experiência de época de semeação em Ribeirão Prêto, tirada em fevereiro de 1948, mostrando, da esquerda para a direita, as subparcelas correspondentes às seguintes épocas: 15 de outubro, 15 de novembro, 30 de novembro e 30 de outubro.

significativo a 5%. Nas demais localidades — **Mococa, Ribeirão Prêto, Capão Bonito, Tatuí, Limeira** e **Jaú** — as épocas de semeação mantiveram-se estáveis nos anos agrícolas considerados.

Finalmente, supondo apenas as produções de caules verdes enfolhados, obtidas na primeira época de semeação, que foi, em geral, a melhor época, e a percentagem de fibra de 5,2%, determinada para a *U. lobata*, em 1944, obteríamos, em média, no triênio agrícola 1947/50, por localidade, as produções prováveis de caules verdes enfolhados e fibra, em quilos por hectare, indicadas no quadro 8.

QUADRO 8.—Produção média de caules verdes enfolhados e "fibra provável", em quilos por hectare para o triênio agrícola 1947/50 e por localidade, na primeira época de semeação (15 de outubro)

Localidades	Caules verdes enfolhados	Fibra provável
	kg/ha	*kg/ha*
Pindorama	61 700	3 208
Mococa	37 200	1 934
Ribeirão Prêto	50 900	2 647
Capão Bonito	33 400	1 737
Tatuí	61 900	3 219
Limeira	17 400	905
Santa Rita	44 800	2 330
Jaú	34 900	1 815
Tietê	36 300	1 888
Tupi	43 400	2 257
Campinas (1)	29 800	1 550

(1) Apenas o biênio agrícola 1947/49.

Convém esclarecer, entretanto, que os dados indicados no quadro 8 não devem ser interpretados como produções a serem esperadas nas grandes culturas, mas apenas como indicativos de "produção provável", apesar de não terem sido aqui considerados outros fatôres que podem intervir na produção, como densidade de semeação, adubação, etc.

SUMMARY

In order to determine the effect of planting time on growth and yield of caesar weed (*Urena lobata* L.), experimental trials in randomized blocks were conducted in 11 localities of the State of São Paulo, during the crop years 1947/48, 1948/49 and 1949/50.

Plantings were made at 15 day intervals, beginning October 15, and ending November 30, in rows 20 cm appart and seeded at the rate of 50 kilograms of seed per hectare in the 1947/48 plantings, and in rows 30 cm appart and seeded at the rate of 33 kilograms of seed per hectare in the 1948/49 and 1949/50 plantings.

Harvest operations were carried out at the time when the plants were in full bloom state and green weight of foliated stems were determined.

The following conclusions can be drawn :

1 — Higher yields of green foliated stems were obtained from plantings made on October 15 and October 30.

2 — Average height of the plants decreased from the first (Oct. 15) to the last (Nov. 30) plantings.

3 — There was a difference of about 8 days in the time of opening of the first flower between the plants of the first and last plantings.

The results obtained in this investigation showed that caesar weed is a fibrous bast plant well adapted to cultivation on various soil types and localities of the State of São Paulo.

SECÇÕES TÉCNICAS

Secção de Agrogeologia : — J. E. de Paiva Neto, M. S. Queiroz, M. Gutmans, A. C. Nascimento, A. Küpper, R. A. Catani, F. C. Verdade, H. P. Medina, A. Klinck, M. T. Piza.

Secção de Botânica : — D. M. Dedecca.

Secção de Café : — J. E. T. Mendes, F. R. Pupo de Morais, H. J. Scaranari.

Secção de Cana de Açúcar : — J. M. de Aguirre Júnior, J. B. Rodrigues, A. L. Segala.

Secção de Cereais e Leguminosas : — G. P. Viegas, N. A. Neme, H. da Silva Miranda, M. Alcover, J. Gomes da Silva, J. Andrade Sobrinho.

Secção de Conservação do Solo : — J. Quintiliano de A. Marques, F. Grohmann, J. Bertoni, F. M. Aires de Alencar, R. N. Tosello, G. B. Barreto.

Secção de Entomologia : — J. Bergamin, Luiz O. T. Mendes, Romeu de Tela.

Secção de Fisiologia e Alimentação de Plantas : — C. M. Franco, Osvaldo Bacchi, R. Inforzato, H. C. Mendes.

Secção de Fitopatologia Aplicada : — A. P. Viegas, C. G. Teixeira.

Secção de Fumo, Plantas Inseticidas e Medicinais : — A. Rodrigues Lima, S. Ribeiro dos Santos, A. Jacob.

Secção de Oleaginosas : — O. Ferreira de Sousa, V. Canecchio Filho, E. Abramides.

Secção de Química Mineral : — J. B. C. Néri Sobrinho, A. de Sousa Gomide, F. L. Serafini, J. A. Neger, I. Mendes.

Secção de Raízes e Tubérculos : — J. Bierrenbach de Castro, Edgar S. Normanha (substituto), A. Pais de Camargo, O. J. Boock, A. S. Pereira.

Secção de Tecnologia Agrícola : — A. Frota de Sousa, M. B. Ferraz, J. P. Néri, A. de Arruda Veiga, E. Castanho de Andrade.

Secção de Técnica Experimental e Cálculo : — C. G. Fraga Júnior, A. Conagin.

ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

Central de Campinas : — R. Forster, Miguel A. Anderson, R. Munhoz.
Boracéia : —
Capão Bonito : — A. Rigitano.
Jaú : — Hélio de Morais.
Jundiaí : — J. S. Inglês de Sousa.
Limeira : — C. Roessing.
Mococa : — M. Vieira de Morais.
Monte Alegre do Sul : — A. Gentil Gomes.
Pindamonhangaba : — R. A. Rodrigues.
Pindorama : — J. Aloisi Sobrinho.
Piracicaba : — H. Correia de Arruda.
Ribeirão Prêto : — V. Lazzarini.
São Roque : — W. C. Ribas.
Tatuí : — D. M. Correia.
Tietê : — V. Gonçalves de Oliveira.
Ubatuba : — Natal de Assis Correia.

IMPRIMIU:
INDÚSTRIA GRÁFICA SIQUEIRA S/A
RUA AUGUSTA, 235 — SÃO PAULO